

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-189212

(43)Date of publication of application : 05.07.2002

(51)Int.Cl. G02F 1/1335
G02B 3/00
G02B 5/02
G09F 9/00

(21)Application number : 2000-385259

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 19.12.2000

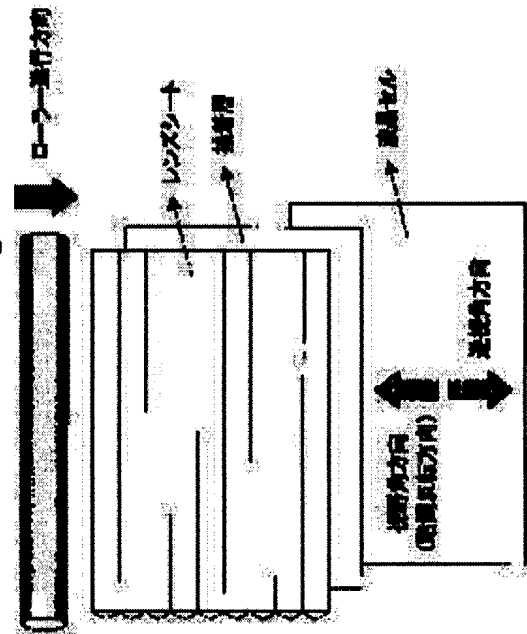
(72)Inventor : WATANABE NORIKO
SATO TAKASHI

(54) DISPLAY DEVICE AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve gray scale reversal while suppressing the lowering of brightness in the front side direction.

SOLUTION: A lens sheet consisting of a plurality of lenticular lenses extending in parallel with each other is arranged in such a way that the extending direction of the lenses is perpendicular to the viewing angle direction of a liquid crystal display element. In the case of press-fixing the lens sheet to an adhesive layer, a roller is advanced in a direction perpendicular to the extending direction of each of the lenses so as to make the adhesion region of the lenses sheet and the adhesive layer to be smaller in the viewing angle direction side and larger in the side opposite to the viewing angle direction by forming the device to be asymmetric to the convex centers of each of the lenses.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-189212

(P2002-189212A)

(43)公開日 平成14年7月5日(2002.7.5)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
G 0 2 F 1/1335		G 0 2 F 1/1335	2 H 0 4 2
G 0 2 B 3/00		G 0 2 B 3/00	A 2 H 0 9 1
	5/02	5/02	C 5 G 4 3 5
G 0 9 F 9/00	3 1 3	G 0 9 F 9/00	3 1 3

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願2000-385259(P2000-385259)

(22)出願日 平成12年12月19日(2000.12.19)

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 渡辺 典子

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72)発明者 佐藤 孝

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(74)代理人 100101683

弁理士 奥田 誠司

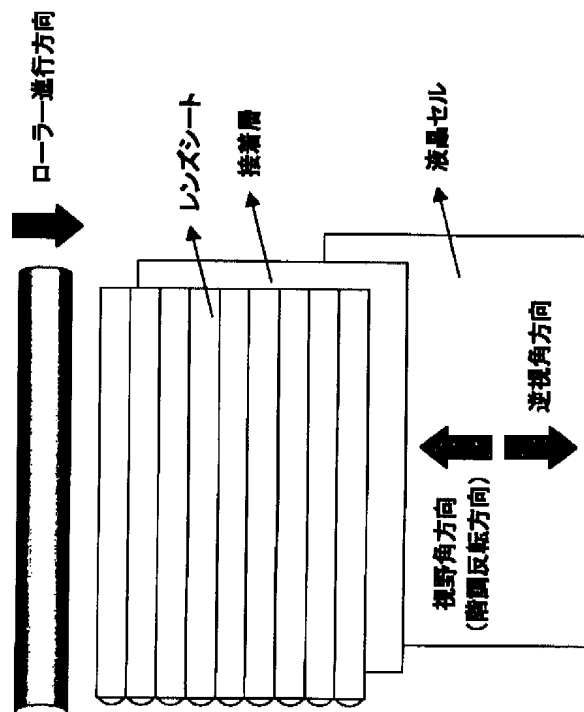
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 表示装置、および表示装置の製造方法

(57)【要約】

【課題】 正面方向での輝度の低下を抑えつつ、階調反転を改善する。

【解決手段】 複数のレンチキュラー型レンズが互いに平行に伸びているレンズシートを、レンズが伸びている方向が液晶表示素子の視野角方向に対して垂直になるように配置する。レンズシートを接着層に圧着する際に、各レンズが伸びている方向に対して垂直な方向にローラを進行させて、レンズシートと接着層との接着領域が、視野角方向側で小さく、逆視野角方向側で大きくなるように各レンズ凸部の中心に対して非対称に形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 表示パネルと、前記表示パネルの観察者側に配置されたレンズシートとを備えている表示装置であって、

前記レンズシートは、互いに平行に伸びている複数のレンズを有しており、前記レンズのそれぞれの凸部は接着層を介して前記表示パネルの観察者側に貼り合わせられており、

前記接着層と前記レンズの凸部とが接している領域が、該レンズ凸部の中心に対して非対称な形状であることを特徴とする、表示装置。

【請求項2】 前記レンズは、凸部の中心に対して非対称な形状を有していることを特徴とする、請求項1に記載の表示装置。

【請求項3】 前記レンズは、凸部の中心に対して実質的に対称な形状を有しており、

前記接着層は、前記レンズの凸部との前記接触領域が非対称な形状を有するように形成されていることを特徴とする、請求項1に記載の表示装置。

【請求項4】 前記接着層と前記レンズの凸部とが接している領域の形状は、表示面内の位置に応じて変化することを特徴とする、請求項1から3のいずれか1つに記載の表示装置。

【請求項5】 表示パネルと、前記表示パネルの観察者側に配置されたレンズシートを備えている表示装置の製造方法であって、前記レンズシートは互いに平行に伸びている複数のレンズを有しており、前記製造方法は、前記表示パネルを用意する工程と、前記表示パネルの前記観察者側に接着層を形成する工程と、前記レンズシートの前記レンズのそれぞれの凸部が前記接着層に埋没するように、前記レンズシートを前記接着層に貼り合わせる工程と、を包含しており、前記レンズのそれぞれと前記接着層とが接している領域が、前記レンズのそれぞれの凸部の中心に対して非対称な形状となるように、前記レンズシートおよび前記接着層に圧力が加えられることを特徴とする、表示装置の製造方法。

【請求項6】 前記レンズシートおよび前記接着層には、少なくとも、前記レンズのそれぞれが伸びている方向に垂直な方向に圧力が加えられることを特徴とする、請求項5に記載の表示装置の製造方法。

【請求項7】 前記レンズシートおよび前記接着層は、前記レンズのそれぞれが伸びている方向に対して所定の角度をなす方向に圧力が加えられることを特徴とする、請求項5に記載の表示装置の製造方法。

【請求項8】 前記レンズシートおよび前記接着層は、前記レンズのそれぞれが伸びている方向に対して実質的に垂直な方向に圧力が加えられることを特徴とする、請求項5に記載の表示装置の製造方法。

【請求項9】 前記レンズシートと前記接着層とはローラによって貼り合わせられ、前記ローラは、前記レンズが伸びている方向に対して所定の角度をなす方向に進むことを特徴とする、請求項5に記載の表示装置の製造方法。

【請求項10】 前記レンズシートと前記接着層とはローラによって貼り合わせられ、前記ローラは、前記レンズが伸びている方向に実質的に垂直な方向に進むことを特徴とする、請求項5に記載の表示装置の製造方法。

【請求項11】 前記接着層は、外部からのエネルギーによって硬化状態が変化する接着材料から形成されており、前記接着層を前記表示パネルの観察者側に形成する工程は、

前記接着材料に外部からのエネルギーを与える工程と、前記接着材料に前記レンズシートを圧着する工程と、前記接着材料と前記レンズシートとを貼り合わせた状態で、所定の硬さまで前記接着材料を硬化する工程と、を含んでいることを特徴とする、請求項5から10のいずれか1つに記載の表示装置の製造方法。

【請求項12】 前記複数のレンズは、それぞれの凸部の中心に対して非対称な断面形状を有していることを特徴とする、請求項5から11のいずれか1つに記載の製造方法。

【請求項13】 前記複数のレンズは、それぞれの凸部の中心に対して対称な断面形状を有しており、前記レンズと前記接着層とへの加圧を、前記レンズのそれぞれの凸部の中心に対して非対称に行うことを特徴とする、請求項5から11のいずれか1つに記載の表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、積層フィルムの製造方法に関し、特に、積層フィルムを用い、視角特性を改善した液晶表示装置の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は、フラットパネルディスプレイを代表する表示装置であり、CRTに比較して、軽量、薄型、低消費電力という特徴を有しているため、OA用機器、車載用テレビ、カーナビゲーション、ビデオカメラ用モニター等に幅広く使用されている。

【0003】しかし、液晶表示装置の大きな問題として、視角依存性が大きいことが挙げられる。視角依存性とは、例えば、ある角度以上の斜め方向から表示装置を観察すると、本来黒色で表示されるべきものが白っぽく見えたり、階調が反転することにより、コントラストの低下、或いは、コントラストの反転が生じ、観察者が表示画像を正確に読み取れない状態を言い、この角度範囲が狭い場合を表示装置の視角依存性が大きいと言う。

【0004】視角依存性が生じる理由は様々有り、液晶

分子の振じれ（螺旋の向き、ラビング方向による液晶分子の螺旋開始位置）に起因するもの、液晶分子の屈折率異方性（光の進行方向に対するリタデーションの相違）、偏光板の特性（光振動方向の選択性良否）に起因するものや面光源の指向性に起因するものが挙げられる。

【0005】この視角依存性を改善するため、従来から種々の方式が提案されている。そのひとつにレンズシートを液晶セルの観察者側に配置する方法がある。これは、レンズシートと液晶セルとを組み合わせることにより、画面上下方向の視角依存性を大きく改善することができるというものである。レンズシートは、面内に複数のレンズを配列したもので、凸レンズ、凹レンズのどちらでも同様の効果が得られる。また、レンズの種類としては、微小単位レンズを面状に配列したマイクロレンズや、カマボコ状のレンズを配列したレンチキュラーレンズなど、様々なレンズを使用することができる。マイクロレンズは全方向の光を拡散し、レンチキュラーレンズはレンズの畝に垂直な2方向に光を拡散するので、用途に合わせてレンズを選択することが可能である。

【0006】これらのレンズを利用して良好な視野角の液晶表示装置を得るためには、レンズシートと液晶セルとを等間隔で対向させて固定する必要がある。この方法として、例えばレンズシートと液晶セルとの間にレンズ材料を屈折率の異なる透明な樹脂などを充填することにより密着させる方法が知られているが、使用することができる透明な樹脂の屈折率範囲は1.4～1.6程度と限られているため、レンズ材料と充填材料との屈折率差を十分にとることができず、満足のいく視野角拡大効果は得られにくい。これに対して、特開平9-127309号公報や7-120743号公報等に開示されている方法では、レンズ面の一部の領域に接着層が設けられており、接着層が設けられている領域以外の部分では、レンズは空気層に接している。レンズと空気層とが接している領域では、十分な屈折率差が得られるので、視野角拡大の効果が得られる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、かかる従来技術には、以下に記載の課題があった。

【0008】上述のように、特開平9-127309号公報や7-120743号公報に開示されている方法によると、レンズアレイの各レンズにおいて、凸部のある領域が接着層と接し、その他の領域が空気層と接する構造となる。このため、接着領域の面積や形状により、光学特性が変化する。接着領域の面積が大きくなるとレンズ効果は小さく、接着領域の面積が小さくなるとレンズ効果は大きくなるので、面内で面積のばらつきがあると光学特性にばらつきが生じ、ムラに見える。そこで、接着層厚みの制御や、貼り合わせ時の均一な加圧（貼り合わせに使用されるローラ圧等）等による接着面積の均一化

が必要である。それと共に、光学特性を変化させるもう一つの要因は接着領域の形状である。例えば、レンズアレイがレンチキュラー型（カマボコ型）レンズ（凸レンズ、凹レンズのどちらでもよい）から構成されている場合、接着領域は各レンズ凸部の頂部付近に設けられる。接着領域がレンズの中心に対して対称な形状になるように設けられていれば、元の液晶セルの視野角特性を対称に広げることとなる。

【0009】ここで、TN型の液晶セルにおいて生じる階調反転を考える。図10(b)のようにラビング方向が設定されている場合、液晶層の厚さ方向における中央付近の液晶分子は、紙面に対して手前の向きに立ち上がる（以下、この向きを「視野角方向」と定義する）。この視野角方向では、表示装置を見る方向を変えていくと、ある位置で階調が反転してしまう現象が生じる。これが階調反転である。

【0010】この階調反転を改善するためには、レンズ凸部と接着層との接着領域のレンズ凸部に対して対称にして視野角特性を対称に広げることが考えられる。しかしこの場合、光を広げすぎて、正面方向の輝度が大きく低下する等の問題が生じ得る。また、光が広がりすぎるのを防ぐために接着領域を大きくすると、視野角を広げたい方向で十分な改善効果が得られない等の問題が生じ得る。

【0011】本発明は上記課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、正面方向の輝度の低下を抑えながら階調反転を改善することができる表示装置、ならびにその製造方法を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の実施態様によると、表示パネルと、前記表示パネルの観察者側に配置されたレンズシートとを備えている表示装置であって、前記レンズシートは、互いに平行に伸びている複数のレンズを有しており、前記レンズのそれぞれの凸部は接着層を介して前記表示パネルの観察者側に貼り合わされており、前記接着層と前記レンズのそれぞれの凸部とが接している領域が、該レンズ凸部の中心に対して非対称な形状であり、そのことにより上記目的を達成する。

【0013】本発明の一実施形態においては、前記レンズは、凸部の中心に対して非対称な形状を有している。

【0014】本発明の他の実施形態においては、前記レンズは、凸部の中心に対して実質的に対称な形状を有しており、前記接着層は、前記レンズの凸部との前記接触領域が非対称な形状を有するように形成されている。

【0015】前記接着層と前記レンズの凸部とが接している領域の形状は、表示面内の位置に応じて変化してもよい。

【0016】本発明の第2の実施態様によると、表示パ

ネルと、前記表示パネルの観察者側に配置されたレンズシートを備えている表示装置の製造方法であって、前記レンズシートは互いに平行に伸びている複数のレンズを有しており、前記製造方法は、前記表示パネルを用意する工程と、前記表示パネルの前記観察者側に接着層を形成する工程と、前記レンズシートの前記レンズのそれぞれの凸部が前記接着層に埋没するように、前記レンズシートを前記接着層に貼り合わせる工程とを包含しており、前記レンズのそれぞれと前記接着層とが接している領域が前記レンズのそれぞれの凸部の中心に対して非対称な形状となるように、前記レンズシートおよび前記接着層に圧力が加えられ、そのことにより上記目的を達成する。

【0017】本発明の一実施形態においては、前記レンズシートおよび前記接着層には、少なくとも、前記レンズのそれぞれが伸びている方向に垂直な方向に圧力が加えられる。前記レンズシートおよび前記接着層は、前記レンズのそれぞれが伸びている方向に対して所定の角度をなす方向に圧力が加えられてもよい。あるいは、前記レンズシートおよび前記接着層は、前記レンズのそれぞれが伸びている方向に対して実質的に垂直な方向に圧力が加えられてもよい。

【0018】好ましくは、前記レンズシートと前記接着層とはローラによって貼り合わせられる。前記ローラは、前記レンズが伸びている方向に対して所定の角度をなす方向に進んでもよく、あるいは、前記レンズが伸びている方向に実質的に垂直な方向に進んでもよい。

【0019】本発明の一実施形態においては、前記接着層は、外部からのエネルギーによって硬化状態が変化する接着材料から形成されており、前記接着層を前記表示パネルの観察者側に形成する工程は、前記接着材料に外部からのエネルギーを与える工程と、前記接着材料に前記レンズシートを圧着する工程と、前記接着材料と前記レンズシートとを貼り合わせた状態で、所定の硬さまで前記接着材料を硬化する工程とを含んでいる。

【0020】前記複数のレンズは、それぞれの凸部の中心に対して非対称な断面形状を有していてもよい。

【0021】前記複数のレンズは、それぞれの凸部の中心に対して対称な断面形状を有しており、前記レンズと前記接着層とへの加圧を、前記レンズのそれぞれの凸部の中心に対して非対称に行ってもよい。

【0022】

【発明の実施の形態】本発明の表示装置においては、カマボコ状のレンチキュラー型レンズが互いに平行に伸びるように配列されているレンズシートを、各レンズの凸部と接着層とが接している接着領域がレンズ凸部の中心に対して非対称な形状となるように表示装置の観察者側に貼り合わせる。本明細書で、レンズの凸部の中心とは、各レンズ凸部のレンズシート平坦面からもっとも離れた部分（頂部）を通る、レンズシート平坦面に垂直な

線、または、この線の集合として形成される面を意味している。図13(b)では、一点鎖線Cで示される線がレンズ凸部の中心であり、一点鎖線Cを通して紙面に垂直な面もレンズ凸部の中心であるといえる。なお、レンズ凸部の頂部が図13(b)では「レンズ中心点」として示されている。

【0023】また本発明では、各レンチキュラー型レンズが伸びている方向が表示装置の液晶セルの視野角方向に対して垂直になるようにレンズシートを配置して、視野角方向では接着領域の面積が小さくなり、逆視野角方向では大きくなるように接着領域を設ける。これは、例えば、レンズシートと接着層とを圧着する際に、図11に示すようにローラを進行させることによって実現することができる。これにより、接着面積の小さい側では光を屈折させる効果がより大きくなり、液晶セルの視野角をより拡大するので、視野角特性は非対称に拡大することになるため、正面方向の輝度の低下を最小限に抑えつつ、階調反転を改善することが可能になる。

【0024】以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態をより詳細に説明する。

【0025】図1は、本発明の第1の実施形態に用いた液晶表示装置の構成を示す断面図である。図1に示すように、本実施形態の液晶表示装置は、面光源11、液晶表示素子10、積層フィルム16、および光学フィルムであるレンズシート（レンズフィルム）15から構成されている。

【0026】液晶表示素子10は、ガラスまたはプラスチックなどから形成された透明基板上に薄膜トランジスタ（以下、TFTと称する）と透明画素電極などがマトリクス状に形成されたアクティブマトリクス基板13a、ガラスまたはプラスチックなどから形成された透明基板上に透明電極とカラーフィルタとが形成された対向基板13b、両基板の間に封止された表示媒体である液晶14、および両基板を挟むように配置された一対の偏光板（偏光フィルム）12a、12bから構成される。

【0027】本実施形態においては、液晶14としてツイスト角が90度のツイステッドネマティック液晶（以下、TN液晶とする）を用いた。また、液晶表示素子10の画素数、サイズは種々あるが、本実施形態では、画面サイズが対角20インチ（縦：304.8mm 横：406.4mm）であり、R、G、B画素が図2(a)に示すストライプ配列に配置されており、水平画素数640（R、G、B）×垂直画素数480、画素ピッチは水平方向Phが0.212mm、垂直方向Pvが0.635mmの液晶表示素子を用いた。

【0028】なお、カラーフィルタは対向基板上に設けられている必要は無く、例えばアクティブマトリクス基板13aの画素電極上に形成されていてもよい。

【0029】このような液晶表示素子10の観察者側に位置する偏光板12bの外側に、粘着層（接着層）16

c、透明体16bおよび粘着層（接着層）16aからなる積層フィルム16を介してレンズシート15が配置される。この積層フィルム16はレンズシートを表示素子10の観察者側に貼り付けるためのものであるが、必ずしも表示素子の観察者側の全面に設けられる必要はなく、接着領域に相当する部分にのみ設けられてもよい。しかし、全面に設ける方法が最も簡便である。

【0030】本実施形態では、レンズシート15として、図3に示すように、複数の半円柱状（カマボコ型）のレンチキュラーレンズを繰り返し形成したレンチキュラーレンズシートを用いた。なお、図3ではレンズシートを参照符号「30」で示しているが、これは図1のレンズシート15と同じものである。このレンチキュラーレンズシート30を、各レンチキュラーレンズが伸びている方向が液晶表示素子の視野角方向に対して垂直になるように配置した。

【0031】本実施形態では、レンチキュラーレンズシート30を以下のように作製した。まず、凹形状が繰り返して形成された金型上に日本合成ゴム（株）社製の紫外線硬化樹脂（Z9001 屈折率 $n=1.59$ ）を滴下した。続いて、紫外線硬化樹脂に $1.0\text{ J}/\text{cm}^2$ の紫外線を照射し、これにより基材33上に凸部形状を転写形成した。基材33としては日本合成ゴム（株）社製のアートンフィルムを用いた。このようにして、各レンズのピッチP1が約 $50\mu\text{m}$ 、高さhが約 $12\mu\text{m}$ のレンズシートを形成した。

【0032】なお、レンチキュラー型レンズのピッチは、表示素子の画素ピッチよりも小さいことが好ましい。同程度の場合、レンチキュラー型レンズと表示素子の画素との位置合わせが必要になるからである。

【0033】次に、レンズシート30の表面反射を防止する目的で、各レンチキュラーレンズ31上に全面に遮光層32を形成した。より具体的には、遮光層32は、黒色顔料を分散した有機材料を印刷法によりレンチキュラーレンズ31上に塗布し、これに紫外線を $1.5\text{ J}/\text{cm}^2$ 照射して硬化させることにより形成した。このとき、レンズシート30の全光線透過率が70%となるように、遮光層32の膜厚をほぼ 0.005 mm にて形成した。

【0034】レンズシートの全光線透過率は、高い程、液晶表示装置の輝度を上げることができるが、50%以上であれば液晶表示装置の輝度低下は問題にならない程度であった。

【0035】図4に、本実施形態で用いた面光源の構成を示す。図4では図1の面光源11を参照符号「40」で示している。

【0036】本実施形態で用いた面光源40はサイドライト型の面光源であり、冷陰極管41a、41b、冷陰極管41a、41bのそれぞれに対して設けられたリフレクター42a、42b、拡散反射シート47、シルク

印刷44が形成された導光体43、光の出射方向側に配置された拡散シート45、およびDBEFフィルム46（3M株式会社製）により構成される。このような面光源40は、公知の方法によって作製され得るので、ここでは説明を省略する。

【0037】次に、本実施形態における積層フィルムを説明する。

【0038】図1に示すように、光学フィルム15と液晶表示素子の観察者側の偏光板12bとを貼り付ける場合に、例えば両面テープ等の粘着層（接着層）を偏光板12b上に形成し、その上に光学フィルム15を貼り付けるという手順で貼り付けると、偏光板12b表面の凹凸、特に波打ち状のうねりが光学フィルムに伝搬して光学フィルム15の表面にも凹凸の影響が及び、光学特性のばらつきにつながってしまう。

【0039】特に、本実施形態の場合、レンズシートの凹凸面を粘着層側に配置し、レンズ先端部分が粘着層の中に埋まる構成を採用している。通常の粘着層は、レンズシート材料の屈折率と同様の屈折率を有しているため、粘着層の中に埋まったレンズ先端部分は、もはやレンズとしては十分に機能しない。言いかえると、レンズシートと粘着層との間に介在する空気層とレンズシートとの接触領域がレンズ効果に必要な屈折を生じさせる。したがって、レンズ先端部と粘着層との接触面積の大小およびその面内均一性がレンズ特性に重要な影響を及ぼす。

【0040】このため、レンズシートの一部の領域において、レンズ先端部と粘着層との接触面積が相対的に大きく、他の領域において、レンズ先端部と粘着層との接触面積が相対的に小さくなると、レンズシートの光学特性（レンズ特性）が画面内で歪んでしまうことになる。

【0041】前述したように、偏光板などの平坦性に欠ける下地の表面と光学シートの凹凸面とを粘着層を介して直接的に接着すると、偏光板の表面凹凸（うねり）がレンズシートのレンズ先端部と粘着層との接触面積をシート面内でばらつかせる。その結果、レンズシートのレンズ特性が下地の凹凸やうねりを反映してばらつき、表示むらの原因となる。

【0042】これを防ぐために、本実施形態では、まず所定の平坦性を有する透明支持体16bと光学フィルム15とを粘着層16aを介して圧着し、粘着層16aを所定の硬さ、すなわち光学フィルムと粘着フィルムとの接着状態が変化しない程度の硬さにまで硬化してから、光学フィルム15と透明体16とが貼り合わされた積層フィルムを粘着層16cが偏光板に対向するように貼り合わせる。これにより、光学フィルム15と粘着層16aとの接触状態は、所定の平坦性を有する透明支持体16bによって一様に固定されるため、後の工程で偏光板と貼り合わせられても、偏光板表面の波打ち状のうねり等の凹凸が光学フィルム15と粘着層16aとの接触状

態を変化させることなく、光学特性のばらつきによる表示むらは発生しない。

【0043】ここで透明支持体の平坦性について説明する。

【0044】下記の表1に、光学フィルムを下地となるフィルムに貼り合わせた場合に、下地フィルムの表面の平坦性が光学フィルムに及ぼす影響を本願発明者らが調べた結果を示す。

【0045】

【表1】

下地の平坦性 Rt	下地の影響
$Rt > 2 \mu m$	×
$2 \mu m \geq Rt \geq 1.5 \mu m$	△
$1.5 \mu m > Rt > 1 \mu m$	○
$1 \mu m \geq Rt$	◎

×:不可

△:可

○:良

◎:優

【0046】ここで、平坦性Rtは評価長さ内における最深谷から最高山までの高さで定義する。表1からわかるように、下地フィルムの平坦性Rtが $2 \mu m$ 以下であれば、下地フィルム表面の形状が光学フィルムの光学特性に与える影響は許容範囲である。したがって、本発明の製造方法では、平坦性Rtが $2 \mu m$ 以下である材料からなる透明支持体を用いる。なお、表1からわかるように平坦性Rtは、 $1.5 \mu m$ より小さいことが好ましく、 $1 \mu m$ 以下であることが更に好ましい。

【0047】これに対して、偏光板や位相差板のように材料を一方に延伸することによって作製されるフィルムは、表面に波打ち状のうねりが発生したりすることによって平坦性Rtが $2 \mu m$ を超える領域を含みうる。同様に、プラスチック基板も平坦性Rtが $2 \mu m$ を超える

領域を含みうる。さらに、光学フィルムを貼り合わせる対象となる面（偏光板や位相差板等の表面）の平坦性Rtが $2 \mu m$ 以下であっても、光学フィルムを接着するための粘着層には、 $2 \mu m$ を超える打痕や外力による変形が生じうる場合がある。このため、平坦性Rtが $2 \mu m$ を超える領域を含みうる面に光学フィルムを貼り合わせる場合には、本発明の積層フィルムの製造方法が非常に有効である。

【0048】以下、図5～図8を参照しながら、本発明による積層フィルムの製造方法および表示装置の製造方法を説明する。

【0049】図5(a)は光学フィルム15に貼り合わせる前の粘着フィルム50の断面を示す図である。粘着フィルム50は、光学フィルムをフラットに支持するための透明支持体53と、その両側にそれぞれ形成された粘着層52、54とを有している。粘着層52、54の外側には、粘着層52、54をそれぞれ保護するための透明セパレータ51a、51bがそれぞれ形成されている。粘着層52、54のうち、少なくとも光学フィルムが貼り合わせられる側の粘着層52は、外部からエネルギーが与えられることによってその硬化状態が変化するような材料、例えば光硬化樹脂から形成される。さらに、粘着層の材料、粘度等は、後に不均一な加圧によって光学フィルムとの接着領域が非対称になるように選択される。

【0050】本実施形態では、透明支持体53として厚さが $0.075 mm$ のPETフィルムを、粘着層52に光硬化性の樹脂を、粘着層54にアクリル樹脂を用いた。さらに透明セパレータ51a、51bとしては厚さ $0.05 mm$ のPETフィルムを用いた。

【0051】セパレータ51a、51bは、後述するレンズシートとの貼り合わせ工程、偏光フィルムとの貼り合わせ工程で発生する異物起因の欠陥を防止する目的をなし、貼り合わせ工程直前に剥がされる。セパレータ51a、51bの厚さは、上述した厚さに限定されるわけではなく、例えば打痕による欠陥の個数をできるだけ少なくするように選択される。

【0052】下記表2に、セパレータの厚さと直径 $0.1 mm$ 以上の欠陥の密度とを示す。

【0053】

【表2】

セパレータの厚さ (mm)	欠陥密度 (個/m ²)	欠陥数 (個)	外観評価
0.02	200	25	×
0.03	125	15	×
0.035	50	6	△
0.045	20	3	○
0.05	10	1	◎
0.20	2	0	◎

×:不可

△:可

○:良

◎:優

【0054】表2に示すように、打痕による欠陥の密度はセパレータの厚さを変えることで変化し、欠陥数は液晶表示素子の画面サイズにより変化する。画面サイズが対角20インチの液晶表示素子の場合、セパレータの厚さが0.020mmでは欠陥数が25個にもなり、表示品位が低下する。これに対して、セパレータの厚さを0.035mm以上とすると欠陥数を10個以下に抑えることができ、外観に影響が無い範囲に減少できる。

【0055】上述の構成を有する粘着フィルム50を、20 以下のようにしてレンズシートに貼り合わせる。

【0056】(1) まず、光硬化性樹脂からなる粘着層52を覆うセパレータ51aを剥がし(図5(b))、粘着層52に光5aを照射する(図5(c))。セパレータを剥離してから光を照射する理由は、粘着層の光感度を向上させるためであり、セパレータを剥離する前に紫外線を照射してもよい。ただし、その場合は、セパレータでの紫外線吸収(約20%程度)を考慮して光を照射する必要がある。本実施形態では、メタルハライドランプを用い、紫外線5aを照射した。このときの照射量は、1.6J/m²である。

【0057】(2) 次に、レンズシート55を粘着層52に圧着する。本実施形態では、図5(d)に示すようにローラ5b、5cを用いたロールtoロール法によってレンズシート55を粘着層52に圧着した。このと

き、図12に示すようにローラ5b、5cの進行方向は、各レンチキュラー型レンズが伸びている方向に対して垂直な方向とした。この場合、図13(a)に示すように、各レンズと接する部分の接着層にはαの方向に圧力が発生する。その結果、レンズと接する部分の接着層に不均一な圧力がかかり、その圧力で接着層が変形するので、図13(b)に示すように接着領域はレンズ凸部の中心に対して非対称な形状となる。

【0058】続いて、レンズシート55が粘着層52を介して透明支持体53に固定されるような硬さになるまで粘着層52を硬化させる。本実施形態では、レンズシート55が圧着された状態で、室温で24時間放置することにより粘着層52を硬化した。このようにして、粘着フィルムとレンズシートとの積層体56が得られる(図6(e))。

【0059】ここで、粘着層52を硬化させる工程について説明する。

【0060】粘着層52は、材料や硬化条件等により、そのゲル分率が変わり、またゲル分率に応じて偏光板の波打ち状うねりがレンズシートに伝搬して表示品位を低下させる程度も変化する。下記表3に粘着層のゲル分率と偏光板表面の波打ち状うねりとの関係を示す。

【0061】

【表3】

ゲル分率 (wt%)	偏光板の波打ちうねり
30	×
40	×
50	△
60	○
70	○
80	◎
90	◎
95	◎

×:不可

△:可

○:良

◎:優

【0062】表3から、ゲル分率が50wt%（重量%）以上であれば、偏光板表面の波打ち状うねりがレンズシートに与える影響を抑えて、許容できる表示品位を実現することができることがわかる。本実施形態では、室温で24時間放置することによって、粘着層52をゲル分率75wt%まで硬化させた。

【0063】なおゲル分率の測定は、以下のように行った。まず露光後に24時間放置した粘着剤部分の重量 w_1 を測定し、（本実施例では $w_1=0.1\text{g}$ ）、本試料を酢酸エチル（50cc）中に12時間浸透させた。その後、酢酸エチルと試料とをろ過、乾燥（110°30分）し、室温中に30分放置後、ゲル化した試料の重量 w_2 を測定し、 $w_2/w_1 \times 100\text{wt\%}$ をゲル分率として求めた。

【0064】（3）次に、もう一方のセパレータ51bを剥がして（図6（f））、積層体56を偏光板57aと貼り合わせる。本実施形態では、図6（g）に示すようにローラ5b、5cを用いて粘着層54と偏光板57aとを圧着した。

【0065】（4）最後に、積層体56と貼り合わされた偏光板57a（図6（h）参照）を液晶表示素子に貼り合わせる。本実施形態では、図7（i）に示すように、液晶表示素子の観察者側の基板58aに偏光板57aをローラ5b、5cを用いて圧着した。これにより、図7（j）に示すように、表示媒体である液晶59を挟む一対の基板58a、58bの外側に偏光板57a、57bが配置され、さらに液晶表示素子の観察者側に位置する偏光板57aの観察者側に粘着フィルムを介してレンズシート55が配置された構成を有する液晶表示装置が得られた。

【0066】なお、レンズシート、偏光板、および液晶表示素子を貼り合わせる工程は上述した工程には限定されない。レンズシートを偏光板に貼り合わせる前に、レ

ンズシートと粘着フィルムとを圧着し、レンズシートと粘着フィルム50との間に介在する粘着層を十分に硬化させることによってレンズシートと粘着層の接着状態が変化しないようにレンズシートを固定することができていれば、後の工程で粘着フィルムを介してレンズシートを偏光板に貼り合わせたとしても、偏光板表面の凹凸形状、特に波打ち状のうねりが光学フィルムにおける光学特性の面内分布を変化させて表示品位に悪影響を及ぼすことを緩和することができる。したがって、例えば、図8（i'）および（j）に示すように、液晶表示素子の観察者側の基板58aに偏光板57aを予め貼り合わせておき、その偏光板57a上に、レンズシート55および粘着フィルムからなる積層体を圧着することによって貼り合わせてもよい。

【0067】また粘着層54は、粘着フィルム50の透明支持体53上ではなく、偏光板57aの表面上に形成してもよい。この場合も、レンズシート55と粘着フィルム50とを貼り合わせ、レンズシート55が望ましい接着状態で固定されるように粘着層52を十分に硬化させてから、レンズシート55と粘着フィルム50との積層体を偏光板57aに貼り合わせる。これによって、偏光板57aの表面の凹凸形状、特に波打ち状のうねりがレンズシート55の表面に影響を及ぼすことを緩和することができる。

【0068】以上説明したように、本実施形態では、レンズシート55と粘着層52との接着領域が、レンズシート55の各レンチキュラー型レンズの凸部の中心に対して階調反転が生じやすい視野角方向側で小さく、逆視野角方向側で大きくなるような非対称な形状としている。したがって、視野角特性を非対称に拡大することができた。

【0069】なお、本実施形態では、透明支持体の両側に粘着層が形成された積層フィルム（粘着フィルム）を用

いてレンズシートを液晶表示素子に貼り付けている。しかし、レンズシートを接着層に圧着する際に図 13

(a) の α の方向に圧力が生じさえすればよく、例えば接着層を印刷や転写等の方法によって液晶表示素子の観察者側表面に形成してもよい。

【0070】また、図 5 (d) ではローラ 5 b、5 c の進行方向を各レンチキュラーレンズの伸びている方向と垂直な方向としている。しかしローラの進行方向はこれには限られない。レンチキュラー型レンズを接着層に圧着する際に、図 13 (a) に示す α の方向に圧力がかかりさえすればよい。したがって、ローラの進行方向は、各レンチキュラー型レンズの伸びている方向と平行でなければ、つまり各レンチキュラー型レンズの伸びている方向に対して 0 度ではない所定の角度をなしている方向であれば、どのような方向でもよい。

【0071】上述したようにして作製した本実施形態の液晶表示装置について、輝度特性を、レンズシートを配置しない従来の液晶表示装置と比較した。その結果を図 9 に示す。

【0072】図 9 は、画面上下方向（各レンチキュラーレンズが伸びている方向に垂直な方向）での液晶表示装置の輝度特性を示している。この図において、太実線が本実施形態の液晶表示装置の特性を示し、細い実線が従来の TN 液晶表示装置、すなわちレンズシートが配置されていない液晶表示装置の特性を示す。輝度特性の測定は、液晶表示装置に電圧信号を印加することで白・黒表示を行い、画面上下方向の輝度を視野角測定装置により測定し求めた。また輝度特性の測定は、各構成における液晶表示装置の正面方向輝度にて規格化を行った。

【0073】図 9 に示すように、本実施形態の液晶表示装置では、従来の液晶表示装置に比べ、視野角特性が非対称に拡大している。その結果、良好な接着状態と正面の表示品位を保ち、階調反転が改善した広視野角液晶表示装置が得られた。

【0074】以上説明したように、本実施形態の液晶表示装置では、透明支持体上に形成された光硬化性の粘着層に光照射を行ってからレンズシートを粘着層に圧着し、この状態でレンズシートと粘着層との接着状態が固定されるような硬さになるまで放置して粘着層を硬化する。その後、充分な硬さとなった粘着層を介して透明支持体に固定されたレンズシートを、粘着層を介して偏光板に貼り合わせる。これにより、偏光板表面の凹凸、特に波打ち状のうねりが光学フィルムの表面状態に悪影響を及ぼすことを抑えることができるとともに、光学フィルムを剥離なく固定、接着することができる。

【0075】また、光学フィルムあるいは偏光板が圧着される粘着層上に所定の厚さのセパレータを設けておき、光学フィルムあるいは偏光板を貼り合わせる直前にセパレータを剥がすようにすることによって、打痕や外力による変形を減らすことができ、表示欠陥の少ない液

晶表示装置を提供することができる。

【0076】なお、本実施形態では、レンズシートにレンチキュラーレンズシートを用いたが、レンズの形状はこれに限定されるわけではなく、視角の広げたい方向に合わせてレンズの形状を変えることが好ましい、例えば、全方位方向の視角を広げたい場合には、半球状のマイクロレンズを多数形成したシートを用いることができるし、左右方向の視角を広げたい場合には、画面縦方向と平行にレンズアレイを配置したシートを用いることができる。

【0077】また、本実施形態では、レンズシートとして、各レンチキュラー型レンズの形状がレンズ凸部の中心に対して対称のものをを用い、レンズシートを接着層を圧着する際にレンズ凸部の中心に対して不均一な圧力を加えることによって、レンズ凸部の中心に対して非対称な形状の接着領域を実現している（図 13 (b)）。しかし、本発明はこれには限らず、各レンチキュラー型レンズの形状がレンズ凸部の中心に対して非対称であるようなレンズシートを使用してもよい。

【0078】また、レンズシートを接着層に圧着する際に、図 13 (a) の α の方向から加えられる圧力の大きさを、表示面内の位置に応じて変えてもよい。例えば、観察者が表示を見る方向に応じて、各レンチキュラー型レンズと接着層との接着領域の形状の非対称さが変化するように圧力をかけてレンズシートと接着層とを圧着することによって、より好ましい視野角特性を実現することができる。

【0079】また、透明支持体の材料は、PET に限定されるわけではなく、PC（ポリカーボネイト）、PMA（ポリメチルメタクリレート）、TAC（トリアセチルセルロース）等の透明樹脂材料を用いても良い。

【0080】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の表示装置によれば、レンチキュラー型レンズが互いに平行に伸びているレンズシートを、各レンズと接着層との接着領域がレンズ凸部の中心に対して非対称になるように、接着層に貼り付けている。これにより、表示装置の視野角特性を非対称に改善することができる。

【0081】また、接着領域が、表示装置の視野角方向側で小さく、逆視野角方向側で大きくなるような形状とすることにより、正面における輝度の低下をおさえつつ、視野角方向における階調反転を改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態における液晶表示装置の概略構成を示す図である。

【図 2】R、G、B 画素の配置例を示す図である。

【図 3】本発明の一実施形態におけるレンズシートの構成を示す図である。

【図 4】本発明の一実施形態における面光源の構成を示

す図である。

【図 5】本発明の一実施形態における液晶表示装置の作製工程を示す図である。

【図 6】本発明の一実施形態における液晶表示装置の作製工程を示す図である。

【図 7】本発明の一実施形態における液晶表示装置の作製工程を示す図である。

【図 8】本発明の一実施形態における液晶表示装置の作製工程の改変の例を示す図である。

【図 9】本発明の一実施形態における液晶表示装置の輝度を示す図である。

【図 10】液晶層の厚さ方向の中央付近における液晶分子の立ち上がりと視野角方向とを説明する図である。

【図 11】レンズシートの各レンズが伸びる方向、ローラ進行方向および視野角方向の関係を示す図である。

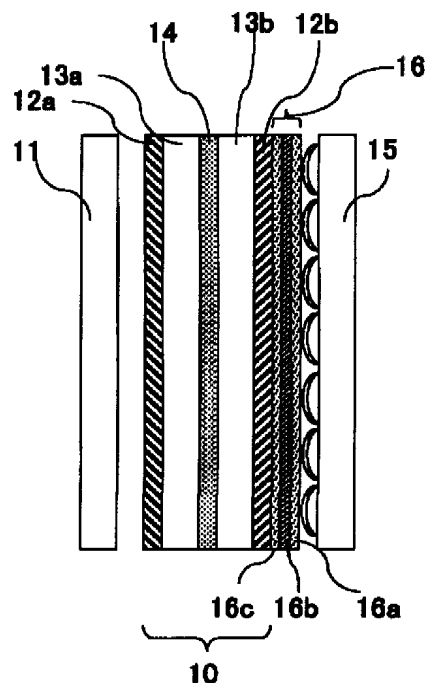
【図 12】ローラ進行方向を示す図である。

【図 13】各レンズ凸部に加わる圧力と、レンズ凸部と接着層との接着領域の形状を示す図である。

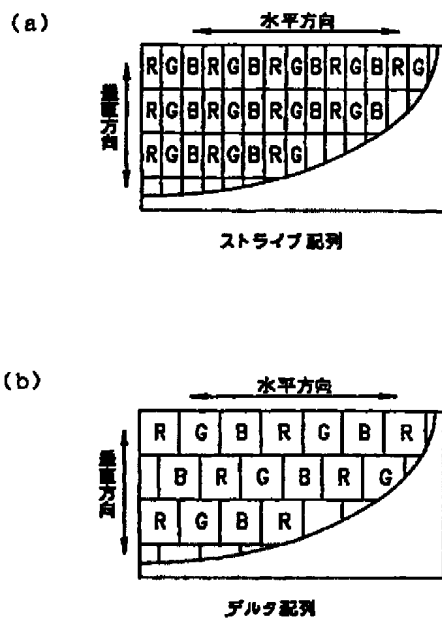
【符号の説明】

- 5 a 光
- 5 b、5 c ローラ
- 10 液晶表示素子
- 11 面光源
- 12 a、12 b 偏光板
- 13 a、13 b 基板
- 14 液晶
- 15 レンズシート
- 16 透明体
- 16 a、16 c 粘着層
- 16 b 透明支持体
- 51 a、51 b セパレータ
- 52、54 粘着層
- 53 透明支持体
- 55 レンズシート
- 56 積層フィルム
- 57 a、57 b 偏光板
- 58 a、58 b 基板
- 59 液晶

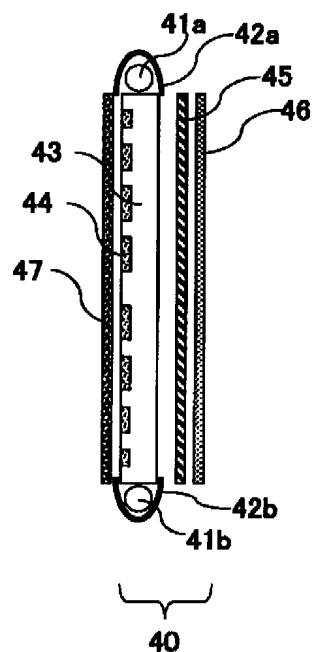
【図 1】



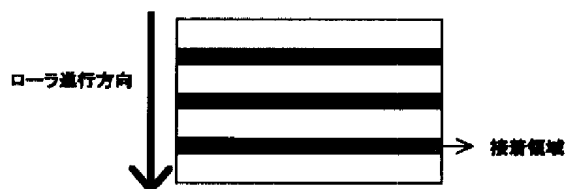
【図 2】



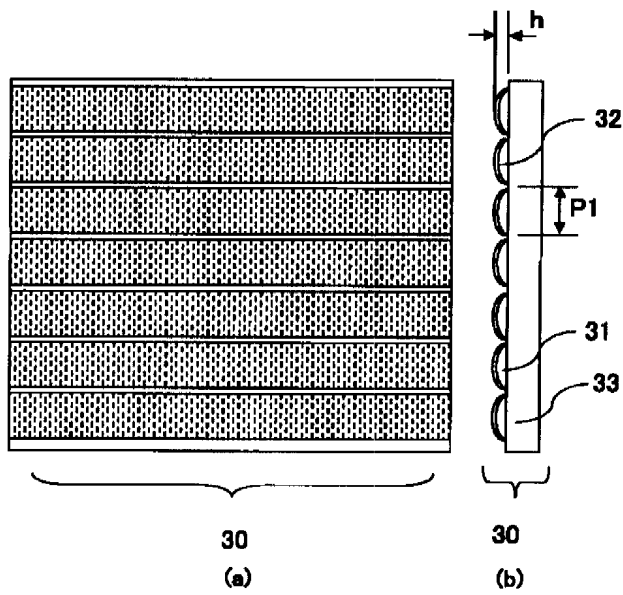
【図 4】



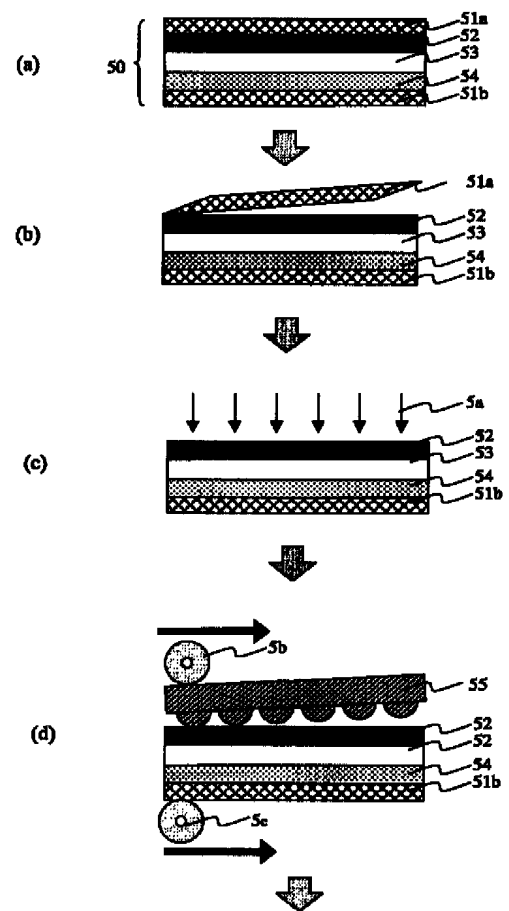
【図 12】



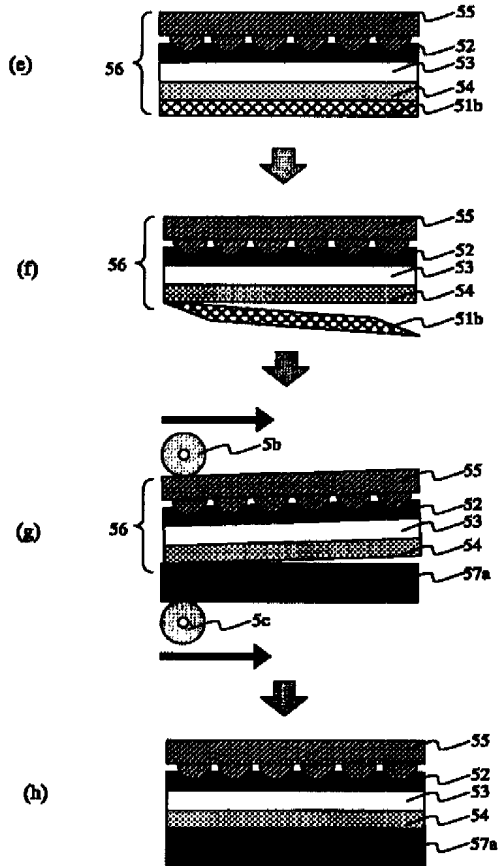
【図 3】



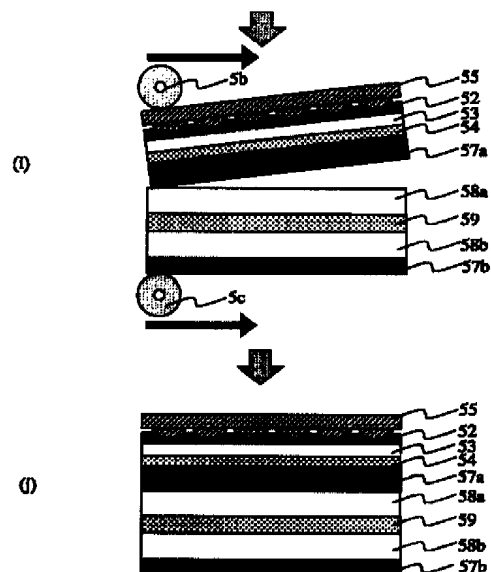
【図 5】



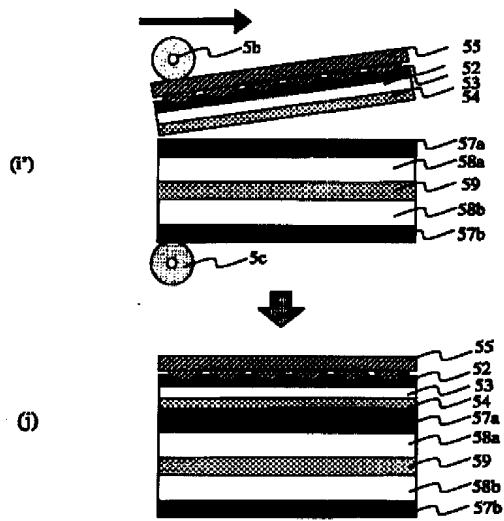
【図 6】



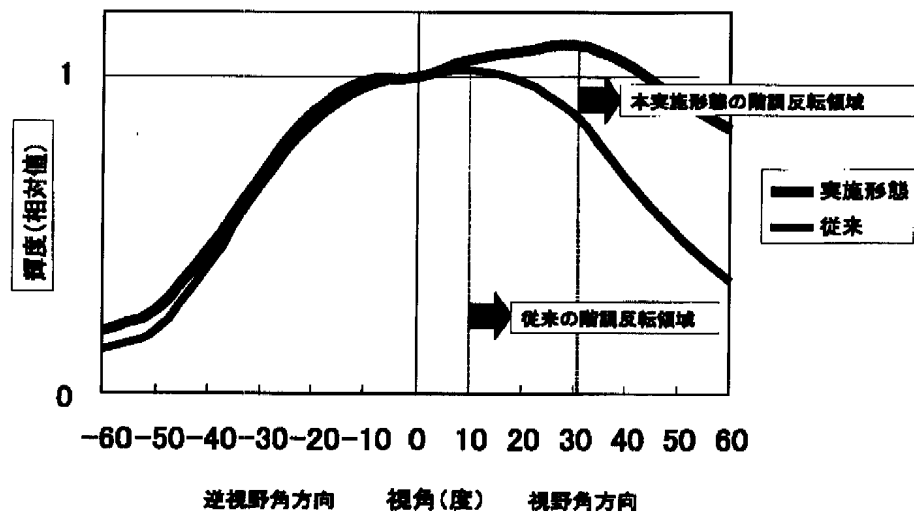
【図 7】



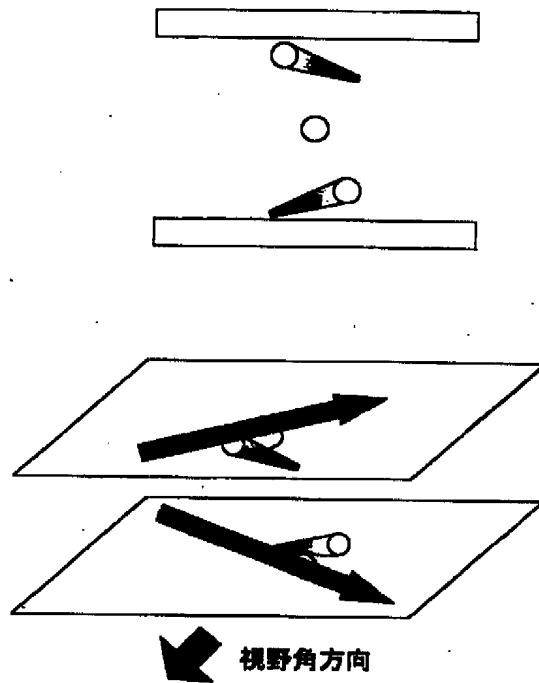
【図8】



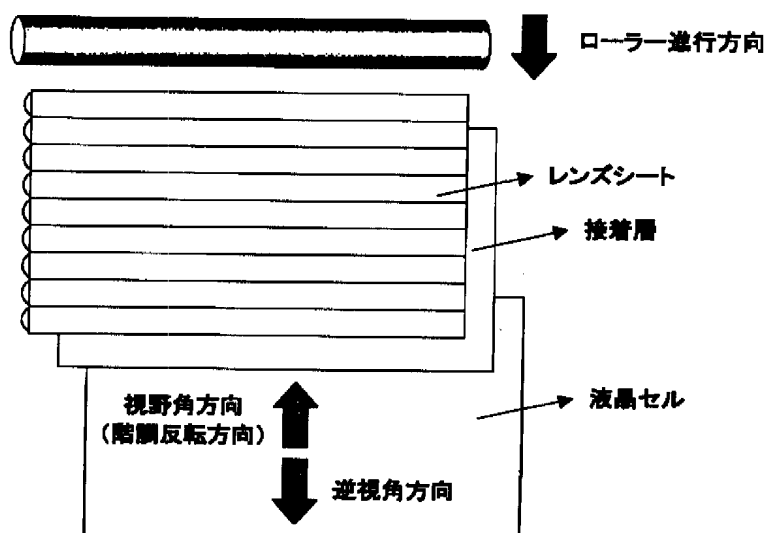
【図9】



【図10】



【図11】



【図 13】

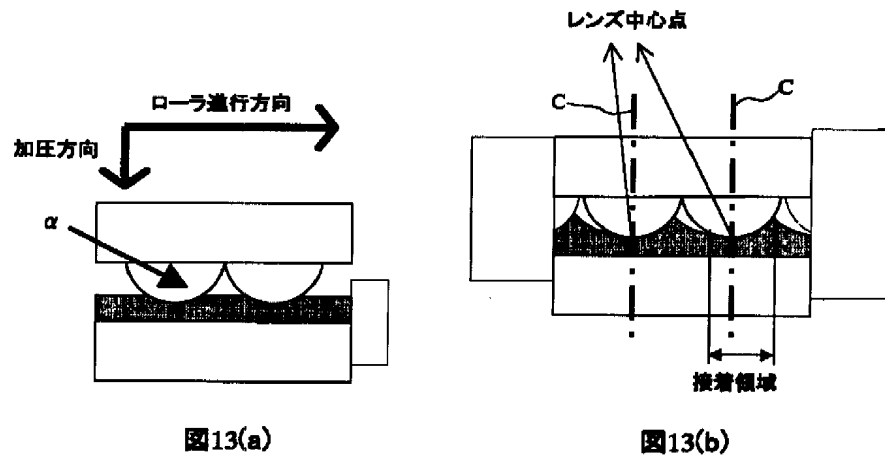


図13(a)

図13(b)

フロントページの続き

F ターム(参考) 2H042 BA04 BA15 BA20
 2H091 FA08X FA08Z FA23X FA28X
 FA29X FC01 FC18 FC29
 FD03 FD15 FD18 GA17 LA19
 5G435 AA00 BB12 BB15 EE25 EE33
 FF01 FF05 GG02 GG25 KK07